

超音波式車両感知器による交通量計測の変動特性に関する研究

- 科学警察研究所 正 会 員 本間正勝
 中 央 大 学 学生会員 石上 晃
 中 央 大 学 正 会 員 鹿島 茂

1. 研究の背景と目的

交通状況を把握するため、全国の道路上に多数の車両感知器が設置されている。中でも、超音波式車両感知器(以下、超音波感知器)の全国設置数は107,563基(平成13年度末現在)と各種感知器の中で最大の設置数となっている。これらの感知器より継続的にデータを収集し、交通量などの各種交通指標を得ている。これら交通指標は数値情報として電送されてくるため、しばしば、その値があたかも真値であるかのように扱われてしまう。しかし、感知器の計測値は各種の要因によって変動することから、本来は概略値として捉える必要がある。ところが、こうした感知器による計測変動に関する研究は、越・安井・鈴木・田島らによって行われた光学式車両感知器を取り扱った研究¹⁾などわずかに行われているのみである。

科学警察研究所には、平成11年に千葉県柏市へ移転した際に、千葉県警察柏サブセンターの管轄エリア内における感知器情報を常時収集できる交通管制情報収集装置が整備された。本システムを用いて各種の研究をするにあたり、計測されるデータの変動特性を把握する必要がある。そこで、本研究では、感知機種別の中で最も設置数が多い超音波感知器を対象とし、最も一般的な交通指標である交通量について、その計測の変動特性を明らかにすることを目的とする。

2. 研究の方法

2.1 研究のフロー

本研究のフローは、図1に示すとおり、交通量のカウンタ状況を示すパルス情報の管制データと、真値を得るために行ったビデオ撮影より作成した実交通データを用いて、交通量カウンタの計測状況を比較・検討し、変動特性を把握することとした。以下に、これらのフローの詳細を示す。

2.2 交通管制情報収集装置の使用データ

本研究で用いた管制データは、時間集計された交通
 キーワード 感知器、交通量、変動特性
 連絡先 〒277-0882 千葉県柏市柏の葉6-3-1
 科学警察研究所交通部交通規制研究室
 TEL.04-7135-8001

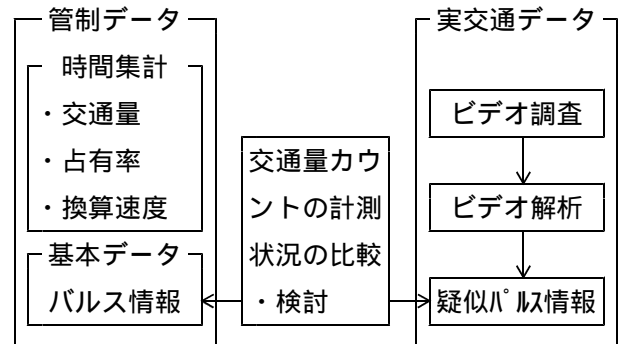


図1 研究のフロー

量の基データとなる車両一台一台の感知情報を示すパルスデータである。パルスデータとは、感知器が中央装置に車両の感知状況を送信する50ms毎のパルスのオン・オフ情報である。

2.3 ビデオ撮影調査の概要

真値を把握するためのビデオ撮影調査は、平日の昼間帯に、ビルの高所から車両が重なり見えなくなることなく感知器付近の交通状況が把握できる画角(写真1)で撮影を行った。本研究で対象とした感知器は、片側2車線の国道において第2車線(中央分離帯側)上に設置された超音波感知器である。感知器は信号交差点間に設置されており、下流側の停止線より約130mの位置にある。なお、調査日の天候は晴れであった。



写真1 ビデオ調査の撮影画角

2.4 実交通状況のデータ作成

筆者が開発したビデオ解析装置を用いて、感知器直下の想定感知エリアを走行する車両一台一台について擬似的なパルス情報を作成した。ビデオ解析により得られる作成データは、時刻、実座標に変換した車両位置

情報などである。時刻の単位は、ビデオのフレーム単位で、約1/30秒(33ms)である。また、本論文の分析に用いたビデオ撮影時間は約2時間分で、1500台弱の車両が対象となった。なお、車両が車線境界線をまたいで走行した時は、当該車線の車両占有幅が大きい場合には当該車線を走行したと定義し、データの作成を行った。

2.5 超音波感知器情報と実交通状況との比較

感知器のバルス情報と実交通状況のデータを時間的にマッチングし、比較することにより、感知器情報と真値との合致状況を調べた。マッチングできなかった車両データについては、すべての車両データについて、ビデオの撮影状況を確認し、想定される変動要因毎にデータを集計した。

3. 結果と考察

交通量カウント値の比較結果を表1に示す。なお、誤差率は式1にて算定された値である。この結果より、本研究で取り上げた超音波感知器の誤差率は、-1.9%であることが明らかになった。既存の研究と同様に、計測値は、実際の交通データと比して少なくなる傾向^{1),2)}にあることが分かった。また変動幅を示す誤差率については、人手で行う交通量の計測値-3.5%²⁾に比べ小さな誤差率となっていることが明らかになった。このことより、総じて計測交通量は真値より小さな値を示し、超音波感知器による計測値は、中でも比較的小さな誤差率となっていると言える。

さらに、これら交通量カウント値の変動要因について分析した結果を表2に示す。超音波感知器にて計測された管制データは、実交通データよりマイナスになる要因とプラスになる要因があることが分かった。実際に時間集計される交通量については、プラス要因の誤差とマイナス要因の誤差が相殺された値になっていると考えられる。プラス・マイナスの種別でみるとマイナス要因となる数が圧倒的に多く、これが全体の誤差率として、マイナス値を示す原因となっている。

詳細な事象別にみても、実車が通過したにもかかわらず、感知情報が無いパターンが22と最も多かった。この事象が発生する主原因は、車両の走行位置が車線中央より右または左側に大きくそれ、感知エリアを外れたために発生していると考えられる。また、実車両が2台通過したにもかかわらず、感知情報が1台のみであったパターンも7事象みられた。この事象が

発生する主原因は、感知器のバルス生成過程において、感知バルス割れ(ダブルカウント)を防ぐため、感知終了直後の微少時間、感知状況を保持する機能が組み込まれているためと考えられる。そのため、2台の車両が車間距離を狭めて比較的高い速度で通過する場合には、感知割れを補正するのと同様に2台の通過車両を1台と認識してしまうためと考えられる。

プラス要因となる事象は、わずか1台だけであったが、車両は不在にもかかわらず、感知情報があがってきている事象が発生していた。原因は不明であるが、何らかの理由により感知器が誤感知したものと想定される。

表1 交通量カウント値の比較結果

管制データ	実交通データ	差(実 - 管制)
1 4 6 4 (台)	1 4 9 2 (台)	- 2 8 (台)
誤	差	率
		- 1 . 9 (%)

$$\frac{\text{管制データ} - \text{実交通データ}}{\text{実交通データ}} \times 100 \quad (\text{式1})$$

表2 交通量カウント値の変動要因分析結果

変動要因	事 象	数
管制データ 値のマイナ ス要因	実車通過・感知情報なし	22
	実車2台通過・感知情報1台	7
プラス要因	実車不在・感知情報有り	1

4. 結論と今後の課題

4.1 結論

本研究は、超音波感知器による交通量計測の変動特性を明らかにすることを目的に行った。その結果、変動値として誤差率が約-1.9%であることを明らかにした。さらには、その変動要因の発生事象の詳細について明らかにした。

4.2 今後の課題

今後は、データ数を増加させると共に、本研究で取り扱った交通量に関しては車種別の分析を加える予定である。また、占有時間、及び、換算速度の情報についても、今後分析を加える予定である。

参考文献

- 1) . 越, 安井, 鈴木, 田島: 光学車両感知器の動作特性に関する研究, 日本大学理工学部土木工学科卒業論文概要集, 2001
- 2) . 山本隆, 鹿島茂: 人手による交通量調査精度に関する研究, 土木計画学研究講演集18(1), pp201 - 204, 1995